13. ročník
Žilina 1. – 3. 7. 2025
Otvorený softvér vo vzdelávaní, výskume a v IT riešeniach
ossconf.fri.uniza.sk
OSS Conf

OSSConf 2025: 1–4

Životní pouť v optimalizaci

VAŠEK CHVÁTAL (CZ)

Abstrakt. Článek je rozhovor s matematikem, profesorem Vaškem Chvátalem.

Klíčová slova. TSP, Concorde, Paul Erdős, Vašek Chvátal.

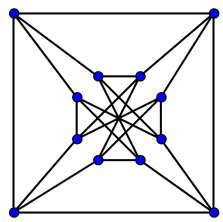
A LIFE JOURNEY IN OPTIMIZATION

Abstract. This paper is an interview with a mathematician, professor Vašek Chvátal.

Keywords. TSP, Concorde, Paul Erdős, Vašek Chvátal.

Vážené čtenářky, vážení čtenáři,
v Informačním bulletinku České statistické společnosti jsme představili knihy *Combinatorics: Ancient & Modern, Competitive Programming 4* či *Opt Art* od Roberta Bosche. Všechny mají něco společného, a to, že zmiňují našince, profesora Vaška Chvátala, `https://users.encs.concordia.ca/~chvatal`. Shodou okolností se vrátil do Čech, do Prahy, na rodnou Alma Mater, `https://kam.mff.cuni.cz/~chvatal/`. Ale nebudu předbíhat!

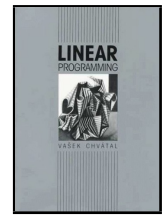
PS: Vítejte, pane profesore, v naší skromné zpovědnici. Prozraďte nám, prosím, jak ta Vaše životní pouť v matematice začala.
VCh: Svým způsobem mou účastí v matematických olympiádách, i když tou dobou jsem měl podobných koníčků víc. Na Matfyz jsem se přihlásil s úmyslem studovat teoretickou fyziku, protože mým tehdejším snem bylo, že vysvětlím závislost atomové váhy různých prvků na jejich atomovém čísle. Tam se mě ujal Zdeněk Hedrlín a ten mě přetáhl k matematice.



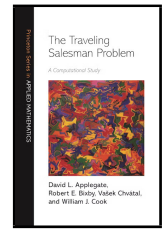
PS: Řada lidí pozná Chvátalův graf, který zmiňuje i profesor D. E. Knuth u programu GraphBase, `https://www-cs-faculty.stanford.edu/~knuth/sgb.html`. Zde je ukázka. Publikován byl v roce 1970, ale to nebyla Vaše první publikační činnost, že?
VCh: Jako dospívající jsem publikoval miniaturní povídky a kreslené vtipy v humoristicko-satirickém časopise Dikobraz, ale o to Vám nejspíš nejde. Můj první matematický článek vzniknul pod

Hedrlínovým vedením. Předložil mi problém z teorie grafů a když jsem ho začátkem roku 1965 vyřešil, řekl mi, ať to řešení sepíšu. Poznamenán atmosférou rakousko-uhersko-komunistické hierarchie jsem čekal, že se pod výsledek podepíšeme oba, ne-li on sám, ale vyrazil mi dech prohlášením, že si odmítá přisvojit uznání za mou práci, takže to mám podepsat sám. Pak ten rukopis odnesl do redakce časopisu Commentationes Mathematicae Universitatis Carolinae, kde vyšel ještě téhož roku: `https://dml.cz/handle/10338.dmlcz/105034`. Hedrlín byl nevšední pedagog a já mu vděčím za mnoho.

PS: Pokud se díváme na Vaši publikační činnost, je obsáhlá, `https://users.encs.concordia.ca/~chvatal/publ.html`, ale zaujme ještě jedna věc: „joint with P. Erdős“. Řekněte nám prosím víc o této jedinečné spolupráci.
VCh: Začalo to zase Hedrlínem. Vyjednal pro mne, že se Erdősovi představím během jeho návštěvy Slovenské akadémie vied. Díky tomu pak nade mnou Erdős držel ochrannou ruku, když jsem tři dny po ruské invazi odešel do Vídně: Poslal mi tam peníze s tím, že mu je vrátím, až je nebudu potřebovat, a kromě toho nechal pro mne na několika kanadských univerzitách doporučení ke stipendiu. Náš první společný článek vznikl na jaře 1971: Řekl jsem mu o jedné své hypotéze, on ji během naší dvouhodinové společné jízdy v autě dokázal, a já jsem pak ten důkaz sepsal. Náš druhý společný článek vznikl o půl roku později podobným způsobem: Řekl jsem mu o jiné své hypotéze, on během naší společné večeře dokázal její slabší verzi, a já jsem pak ten důkaz sepsal. Náš třetí společný článek vznikl na jaře 1976 tradičnějším způsobem, když jsme pinkali nápady jeden druhému jako pingpongový míček. Já jsem to pak sepsal.

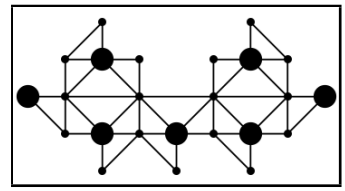


PS: Studenti si pochvalují Vaši učebnici o lineárním programování z roku 1983.
VCh: Takovým studentům blahopřeju k jejich vytříbenému vkusu. Tu knihu jsem se rozhodl napsat, když v sedmdesátých letech na Stanfordu dostal za úkol učit lineární programování a žádná učebnice nevyhovovala mému pohledu na ten předmět. To se vlastně zdá být motivací spousty autorů.

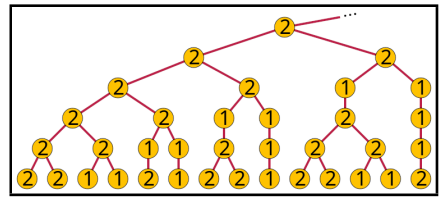


PS: Jeden z nejvýznamnějších počinů je program TSP Concorde. Nově se dá vyzkoušet i přes NEOS server, `https://neos-server.org/neos/solvers/co:concorde/TSP.html`. V roce 2007 vychází kniha *The Traveling Salesman Problem: A Computational Study*.
VCh: To začalo před Vánoci 1987 v baru restaurace Café Bruxelles v Greenwich Village. Můj kamarád Bill Cook a já jsme už měli společný matematický článek `https://kam.mff.cuni.cz/~chvatal/discipline.pdf` s odkazem na markýze de Sade a rozhodli jsme se podobnou hravost uplatnit

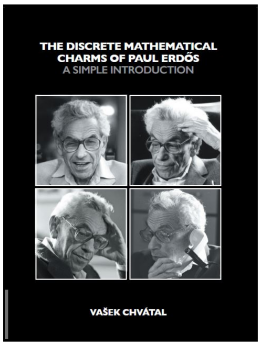
v oblasti softwaru pro problém obchodního cestujícího, kde vládla tvrdá soutěživost. Bill mi tenkrát říkal, že by bylo zajímavé v té aréně vyprovokovat trochu rozruchu a případně tam vyhrát zlatou medaili. Nakonec mě do toho ukecal a ke spolupráci na tom projektu jsme přizvali fenomenálního programátora Davida Applegata, který se během následujících let taky stal jedním z mých nejlepších kamarádů. Později se k nám přidal Bob Bixby se svým softwarem CPLEX pro lineární programování. Tu zlatou medaili jsme vyhráli v dubnu 1992 řešením relativně těžkého případu pcb3038 s 3038 městy a pak se to skutečně rozjelo. Víc o tom je na `https://users.encs.concordia.ca/~chvatal/talks/KAM1.pdf` a v přednášce `https://slideslive.com/38895310`.



PS: Pokud někdo z čtenářů sleduje americký seriál *Numb3rs,* tak v druhé řadě, třetí epizodě, je zmínka o Art Gallery, `https://mathworld.wolfram.com/ArtGalleryTheorem.html`.
VCh: Jednou jsem si všimnul, že v každé místnosti s pětiúhelníkovým půdorysem je bod, ze kterého je vidět celá místnost, ale pro šestiúhelníkový půdorys to už platit nemusí. Na konferenci v srpnu 1973 jsem se o tom zmínil Victoru Klee a ten se mě hned zeptal, jaké je nejmenší $f(n)$, pro které v každé místnosti s n-úhelníkovým půdorysem existuje $f(n)$ bodů takových, že každý bod v té místnosti je vidět z nějakého z nich. Vic Klee byl jedním z mých vzorů; vážil jsem si ho a měl jsem ho moc rád, a tak jsem na něj chtěl udělat dojem. Proto jsem se do jeho otázky okamžitě zakousnul a než konference skončila, měl jsem pro něj odpověď: $f(n)$ je $n/3$ zaokrouhleno dolů. Netušil jsem tenkrát, jakou lavinu publikací tenhle můj výsledek vyvolá.



PS: Neodpustím si zmínku ještě na jednu zajímavost, The Kolakoski Sequence, `https://oeis.org/A000002`, ke které máte publikován článek.
VCh: Kolakoskiho posloupnost je 122112122 122112112212112122112112122122112122121 12... a tak dál: její k-tá číslice je délka jejího k-tého bloku. Jedna z hypotéz o téhle fascinující posloupnosti říká, že frekvence jejích jedniček (a frekvence jejích dvojek) je 0,5. Já jsem popsal metodu dokazování mezí (horních a dolních) této frekvence pomocí výpočtů `https://users.encs.concordia.ca/~chvatal/93-84.pdf`; ty meze se dostanou tím blíž k 0,5, čím víc paměti vám poskytne váš počítač. Tak mi v roce 1993 umožnil můj počítač dokázat, že frekvence jedniček nepřesahuje 0,500838 a o dvacet let později umožnil Johanu Nilssonovi počítač s větší pamětí snížit tu mez na 0,500080, `http://przyrbwn.icm.edu.pl/APP/PDF/126/a126z2p31.pdf`.



PS: Váš poslední knižní počin není nic menšího než *The Discrete Mathematical Charms of Paul Erdős: A Simple Introduction,* 2021. Ta se již dočkala čínského a japonského překladu.
VCh: V té knížce jsem se pokusil skloubit vlídné vysvětlování matematiky s vlastními vzpomínkami na Erdőse. Víc o tom je na `https://kam.mff.cuni.cz/~chvatal/DMCPE.pdf`. Mám z ní velkou radost a tak Vám děkuju, že ji čtenářům představujete.

PS: Poslední otázka, pane profesore, mohu-li. Dorazíte do Žiliny na konferenci OSSConf, kde bude mimo jiné představen Concorde TSP Solver, zajímavé užití TSP v keškách a budou zmíněny některé varianty problému obchodního cestujícího?
VCh: Děkuji za pozvání! Nikoliv, nemohu dorazit, ale přeji účastníkům konference hodně zdaru a srdečně Vás všechny pozdravuji!

PS: Pane profesore, děkujeme velice za rozhovor!

Pro zaujaté čtenáře můžeme doporučit:

- článek v časopisu *Graphs and Combinatorics*, `https://kam.mff.cuni.cz/~chvatal/vasek_gc.pdf`,
- rozhovor *Dobrodružství mého života* pro časopis Matfyz, `https://www.matfyz.cz/clanky/dobrodruzstvi-meho-zivota`, a,
- povídání pro *Subject to,* `www.youtube.com/watch?v=WzEVi32jaR0`, kde se člověk skutečně zasmál!

Kontaktní adresa

Prof. Vašek Chvátal, Ph.D., KAM MFF UK, Malá Strana, Malostranské nám. 2/25, Praha 1, CZ-118 00, Česká republika,
E-mailová adresa: `chvatal@kam.mff.cuni.cz`